

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) **167 567** (13) U1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
[C10J 3/56 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: прекратил действие, но может быть восстановлен (последнее изменение статуса:
Пошлина: 28.08.2017)
учтена за 1 год с 02.11.2015 по 02.11.2016

(21)(22) Заявка: [2015147131](#), 02.11.2015(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.11.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.11.2015

(45) Опубликовано: [10.01.2017](#) Бюл. № 1

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2341551 C1, 20.12.2008. BY 4548
C1, 30.06.2002. SU 1806173 A3, 30.03.1993.
RU 55775 U1, 27.08.2006. BY 14075 C1,
28.02.2011.

Адрес для переписки:

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,
УрФУ, ЦИС, Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Тупоногов Владимир Геннадьевич (RU),
Дубинин Алексей Михайлович (RU),
Каграманов Юрий Александрович (RU),
Грицук Светлана Александровна (RU),
Лабинцев Егор Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина" (RU)

(54) ГАЗОГЕНЕРАТОР С ПСЕВДООЖИЖЕННЫМ СЛОЕМ ДЛЯ ВОЗДУШНОЙ
ГАЗИФИКАЦИИ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ

(57) Реферат:

Газогенератор с псевдоожигенным слоем для воздушной газификации твердых топлив относится к агрегатам для термической переработки твердых топлив и может быть использован для получения искусственного газа. Газогенератор включает в себя корпус с газораспределительной решеткой, камерой сбора технологического газа и камерой газификации с размещенными в ней газоотводными трубами с наконечниками, снабженный устройствами для отвода технологического газа и продуктов горения. Для достижения максимальной мощности газогенератора по теплоте сгорания продуктов газификации на нижних концах наконечников газоотводных труб установлены сменные втулки, суммарная площадь входных горизонтальных сечений которых составляет 0,90-0,95 от площади находящегося на этом же уровне горизонтального сечения камеры газификации, что обеспечивает оптимальное соотношение между долями получаемого газа, идущего потребителю и сжигаемого в верхней части слоя для поддержания автотермичности процесса.

Полезная модель относится к агрегатам для термической переработки твердых топлив и может быть использована для получения искусственного газа

(технологического газа) для сжигания в теплогенераторах, печах, а также в камерах сгорания и двигателях мини-ТЭЦ и гибридных ПГУ (парогазовых установках)

Известна конструкция газогенератора с кипящим слоем для газификации твердых топлив (Тупоногов В.Г., Дубинин А.М., Штуца Р.С., Грицук С.А., Финк А.В., патент RU 2341551 С1 МПК C10J 3/56 (2006/01)), состоящий из теплоизолированного корпуса, газораспределительной решетки, камеры газификации с размещенными в ней трубами для отвода технологических газов и подачи вторичного воздуха, устройств подачи топлива и отвода продуктов сгорания. Недостаток данной конструкции заключается в том, что она не обеспечивает работу аппарата с оптимальной температурой газификации, при которой достигается максимальная мощность газогенератора. Мощность газогенератора по теплоте сгорания продуктов газификации рассчитывается по формуле:

$$N = B \times Q_{\text{нг}},$$

где B - расход получаемых продуктов газификации на кг твердого топлива, x - доля продуктов газификации, идущих в трубы для отвода технологических газов, $Q_{\text{нг}}$ - теплота сгорания технологических газов. Для поддержания необходимой температуры в верхней части слоя камеры газификации сжигается оставшаяся доля продуктов $(1-x)$. Соотношение долей x и $(1-x)$ определяет мощность газогенератора N . Распределение полного расхода продуктов газификации по долям x и $(1-x)$ закладывается в конструкции аппарата, а именно: x равняется соотношению площадей входных поперечных сечений труб для отвода технологических газов и находящегося на этом же уровне поперечного сечения камеры газификации. В исследованиях установлено, что зависимость $N(x)$ имеет экстремальный вид (поскольку с ростом x уменьшается $Q_{\text{нг}}$) и максимальное значение мощности газогенератора N при воздушной газификации твердых топлив достигается только в достаточно узком интервале значений x равном 0,90-0,95, как показано на фиг. 1, где представлены зависимости мощности газогенератора N , температуры t , теплоты сгорания $Q_{\text{нг}}$ и состава продуктов газификации g от доли технологических газов x (Дубинин А.М., Тупоногов В.Г., Рыжков А.Ф., Каграманов Ю.А., Лабинев Е.С. Двухзонный газогенератор на воздушном дутье с псевдоожиженным слоем. Известия ТПУ №4, Томск, 2015).

Задача, на решение которой направлена заявленная конструкция газогенератора, заключается в повышении его мощности.

Задача решается путем установки погружаемых в слой газоотводных труб с суммарной площадью нижних входных сечений 0,90-0,95 от площади находящегося на этом же уровне горизонтального сечения камеры газификации. Для точного регулирования площади входных сечений на нижних концах наконечников труб устанавливаются сменные калиброванные втулки. Указанное соотношение площадей определяет распределение потоков продуктов газификации в газоотводящие трубы - 0,90-0,95 и оставшуюся часть - 0,1-0,05 от полного потока продуктов газификации - на дожигание в верхней части слоя, что в свою очередь обеспечивает оптимальную температуру в камере газификации и работу газогенератора в режиме максимальной мощности по теплоте сгорания получаемого газа. Устройство поясняется фиг. 2, на которой изображен продольный разрез газогенератора с псевдоожиженным слоем для воздушной газификации твердых топлив.

Газогенератор с псевдоожиженным слоем для воздушной газификации твердых топлив включает в себя: 1 - корпус, 2 - подину, 3 - камеру сбора технологического газа, 4 - теплоизоляцию, 5 - камеру газификации, 6, 7 - нижнюю и верхнюю трубные доски, 8 - трубы для отвода технологического газа, 9 - трубы для подвода вторичного воздуха с козырьками 18, 10 - средство для подачи топлива, 11 - газораспределительную решетку, 12,13 - устройство для подвода воздуха, 14 - устройство для отвода технологического газа, 15 - устройство для отвода продуктов сгорания, 16 - трубчатые наконечники с пластинами 17. Для достижения максимальной мощности газогенератора суммарная площадь входных сечений трубных наконечников должна составлять 0,90-0,95 от площади горизонтального сечения камеры газификации и устанавливается в указанном диапазоне подбором числа наконечников из выпускаемого стандартного ряда диаметров сортамента труб. Установленные на нижних концах наконечников сменные калиброванные втулки 19 позволяют точно свести соотношение площадей к указанному диапазону.

Работа газогенератора происходит следующим образом. На решетке 11 создается кипящий слой из частиц угля, подаваемого системой подачи топлива 10, и электрокорунда. Уголь попадает в камеру 5, где он подвергается газификации, образуя газы - продукты газификации. Часть образующегося газа собирается трубными наконечниками 16 со сменными втулками 19 и по газоотводным трубам 8 отводится в

камеру сбора технологического газа 3 и далее через патрубок 14 потребителю. По трубам 9, вваренным в трубные доски 6 и 7, подается вторичный воздух в верхнюю часть слоя для дожигания части продуктов газификации, прошедших между наконечниками 16, чем обеспечивается автотермичность процесса газификации. Продукты сгорания, выходящие из слоя, отводятся из надслоевого пространства через отводной патрубок устройства 15. Конструктивное выполнение соотношений площадей входных сечений сменных втулок 19 наконечников газоотводных труб и находящегося на одном уровне с ними сечения камеры газификации 5 обеспечивает распределение полного потока продуктов газификации на доли: 0,90-0,95 - технологический газ и 0,10-0,05 - газ, остающийся на дожигание в слое, благодаря чему достигается максимальная мощность газогенератора. Техническим результатом, обеспечиваемым приведенной совокупностью признаков, является увеличение мощности газогенератора за счет достижения оптимальной температуры в камере газификации.

Формула полезной модели

Газогенератор с псевдоожиженным слоем для воздушной газификации твердых топлив, включающий теплоизолированный корпус с газораспределительной решеткой, камерой сбора технологического газа и камерой газификации с размещенными в ней газоотводными трубами с наконечниками, снабженный средством для подачи топлива и устройствами для подвода воздуха, отвода технологического газа и продуктов горения, отличающийся тем, что на нижних концах наконечников газоотводных труб установлены сменные втулки, суммарная площадь входных горизонтальных сечений которых составляет 0,90-0,95 от площади находящегося на этом же уровне горизонтального сечения камеры газификации.



